

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002224516
PUBLICATION DATE : 13-08-02

APPLICATION DATE : 31-01-01
APPLICATION NUMBER : 2001024320

APPLICANT : IBIDEN CO LTD;

INVENTOR : TAKAHASHI KAZUHISA;

INT.CL. : B01D 39/20 F01N 3/02

TITLE : HONEYCOMB FILTER AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a honeycomb filter excellent in regeneration efficiency not generating chipping or the like and excellent in durability in regeneration treatment for removing accumulated particulates.

SOLUTION: A plurality of square pillar-shaped porous ceramic members, wherein a large number of through-holes are parallelly provided through partition walls in the longitudinal direction of the ceramic member, are bundled through an adhesive layer to obtain the honeycomb filter constituted so that the partition walls separating the through-holes function as particle collecting filters. The flatness of the end surface of the honeycomb filter is not more than 2 mm.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]Two or more porosity ceramic members of square pillar shape which many breakthroughs separated a septum and was installed in a longitudinal direction side by side band together via an adhesives layer, A honeycomb filter, wherein it is the honeycomb filter constituted so that a septum which separates said breakthrough might function as a particulate collection filter and flatness of the end face of said honeycomb filter is 2 mm or less.

[Claim 2]A manufacturing method of a honeycomb filter constituted so that a septum which two or more porosity ceramic members of square pillar shape which many breakthroughs separated a septum and was installed in a longitudinal direction side by side band together via an adhesives layer, and separates said breakthrough might function as a particulate collection filter characterized by comprising the following.
A ceramic layered product making process which applies adhesive paste to the side of said porosity ceramic member, repeats a process of laminating other porosity ceramic members on said adhesive paste, and finishes setting up a ceramic layered product.

A ceramic block making process which produces a ceramic block by cutting said ceramic layered product at right angles to the longitudinal direction.

A ceramic structure making process which produces ceramic structure by carrying out cutting removal of said a part of ceramic block in parallel with the longitudinal direction.

A sealant stratification process of forming a sealant layer in a peripheral part of said ceramic structure.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to a honeycomb filter used as a filter from which the particulate in the exhaust gas discharged from an internal-combustion engine, etc. are removed, and a manufacturing method for the same.

[0002]

[Description of the Prior Art]It poses a problem these days that the particulate contained in the exhaust gas discharged from internal-combustion engines, such as vehicles, such as a car, a bus, and a truck, and construction machinery, does damage to environment or a human body. The honeycomb filter which catches the particulate in exhaust gas and purifies exhaust gas by ** which passes porosity ceramics for this exhaust gas is proposed variously.

[0003]Such a honeycomb filter usually like the honeycomb filter 10 shown in drawing 1, Two or more porosity ceramic members 20 which consist of silicon carbide etc. band together via the adhesives layer 12, and constitute the ceramic structure 11, and the sealant layer 13 is formed in the circumference of this ceramic structure 11. As this porosity ceramic member 20 was shown in drawing 2, many breakthroughs 21 are installed in a longitudinal direction side by side, and the septum 23 which separates breakthrough 21 comrades functions as a filter.

[0004]Namely, the breakthrough 21 formed in the porosity ceramic member 20, As shown in drawing 2 (b), the exhaust gas with which either of the ends of the entrance side of exhaust gas or an outlet side flowed into ***** and the breakthrough 21 of 1 with the filler 22 flows out of other breakthroughs 21, after passing the septum 23 which certainly separates the breakthrough 21.

[0005]In an exhaust gas purifying facility, the honeycomb filter 10 of such composition is installed in the flueway of an internal-combustion engine, when the particulate in the exhaust gas discharged from the internal-combustion engine passes this honeycomb filter 10, it is caught by the septum 23, and exhaust gas is purified.

[0006]When manufacturing such a honeycomb filter 10 conventionally, First, by preparing the mixed composition containing a solvent, a binder, etc. other than a ceramic particle which are raw materials, and performing extrusion molding etc. using this mixed composition, many breakthroughs produce the pillar-shaped Plastic solid which separated the septum and was installed in the longitudinal direction side by side, and cut this Plastic solid to predetermined length.

[0007]Next, the ceramic compact of uniform length is produced by drying the acquired Plastic solid and dispersing moisture by performing the cutting process which it has fixed intensity, and handling considers it as the dried body of an easy Plastic solid, then cuts the both ends of this dried body by a cutter etc.

[0008]And the end of this ceramic compact is obturated in the shape of a checker by the obturation agent which uses the above-mentioned ceramic particle as the main ingredients.

Then, the porosity ceramic member 20 is manufactured by performing each processing of degreasing and calcination (refer to drawing 2).

[0009]Next, as a protective film is stuck on the both-ends side of this porosity ceramic member 20 and it is shown in drawing 3, By laminating two or more porosity ceramic members 20 via the adhesive paste used as the adhesives layer 12, it finishes setting up a ceramic layered product, and after desiccation, it cuts to specified shape and the ceramic structure 11 is produced. And the sealant paste was applied to the peripheral part of this ceramic structure 11, the sealant layer 13 was formed, and the honeycomb filter 10 was manufactured by exfoliating the above-mentioned protective film (refer to drawing 1).

[0010]However, the honeycomb filter manufactured when the honeycomb filter was manufactured by such a method, It originates in the contraction error of the porosity ceramic member in a baking process, the position shift at the time of finishing setting up a ceramic layered product, etc., The portion of which the porosity ceramic member jumped out, the hollow portion, and (unevenness) were formed in the end face of a honeycomb filter, and it might become a big thing with the flatness of greater than 2 mm of the end face of a honeycomb filter.

[0011]With the flatness of the end face of a honeycomb filter. That say the size of the deviation from the typical flat surface in the end face of a honeycomb filter, and flatness exceeds 2 mm means that the distance of the portion which jumped out of the average position of the end face of a honeycomb filter most, and the distance of the most hollow portion exceed 2 mm.

[0012]Thus, in the conveyance middle class until the flatness of the end face of a honeycomb filter installs that unevenness over 2 mm is big in piping for the exhaust gas of an after [honeycomb filter manufacture (for example, a car)], When it was easy to generate breakage into a convex portion and breakage occurred into the portion in which the filler layer is formed, there was a problem that the function as a filter was spoiled.

[0013]The honeycomb filter usually needs to regenerate by combustion removing with a heater etc., high voltage rinsing, etc., if particulate alimentation increases with use and a pressure loss becomes large. However, if the end face of a honeycomb filter has unevenness in the case of the regeneration using a heater, since it is very near between a heater and a honeycomb filter, a big difference will occur in distance with a heater in the projected portion and the hollow portion, and end face temperature will become uneven. Therefore, there was a problem of reproductive grades differing and particulates, such as soot, remaining, or the heat stress resulting from an uneven end face temperature having arisen, and being easy to generate a crack etc. by the place of a honeycomb filter.

[0014]Also in the regeneration of a honeycomb filter which makes a particulate discharge from a filter using high voltage rinsing etc., since water pressure was not able to be uniformly applied to the end face of a honeycomb filter, the pressure concentrated on the projection part and there was a problem that a chip and breakage might arise.

[0015]When adhesive paste, on the other hand, overflows the end face of a ceramic layered product when producing a ceramic layered product, or applying a sealant paste to the circumference of a ceramic block and a sealant paste adheres to the end face, In order to prevent the breakthrough of a porosity ceramic member from being closed, before producing a ceramic layered product, it needed to stick one protective film on the end face of a porosity ceramic member at a time beforehand, and the problem of taking time and effort was.

[0016]Since it will become difficult to remove a protective film later if adhesive paste overflows the end face of a ceramic layered product even if it is a case where the porosity ceramic member by which the protective film was stuck on the end face is used, The quantity of the adhesive paste applied to the side of a porosity ceramic member is adjusted. However, the portion (adhesive paste agenesis part) by which the adhesive paste layer is not formed near the end face of a porosity ceramic member arises in this case, and there is a possibility of the adhesive strength of porosity ceramic members becoming weak, decomposing a ceramic layered product at a subsequent process, and damaging.

[0017]Then, in order to fill up an adhesive paste agenesis part with adhesive paste, the filling-of-joint process could be performed, but when such a filling-of-joint process was performed, the manufacturing process number increased, and there was a problem of being inferior to productivity and a manufacturing cost.

[0018]
[Problem(s) to be Solved by the Invention]The purpose of this invention is as follows.

In the regeneration in conveyance, regeneration, etc. after having been made in order to solve these problems, and becoming a product, are hard to generate breakage, and using the heater, The honeycomb filter which a particulate does not remain or a crack etc. do not generate, and a manufacturing process can be simplified. Provide the manufacturing method of the honeycomb filter which is excellent also in the adhesive property of each porosity ceramic member which constitutes a honeycomb filter.

[0019]

[Means for Solving the Problem]Two or more porosity ceramic members of square pillar shape by which many breakthroughs separated a septum and a honeycomb filter of this invention was installed in a longitudinal direction side by side band together via an adhesives layer, It is the honeycomb filter constituted so that a septum which separates the above-mentioned breakthrough might function as a particulate collection filter, and is characterized by flatness of the end face of the above-mentioned honeycomb filter being 2 mm or less.

[0020]This invention a manufacturing method of a honeycomb filter of this invention, Two or more porosity

ceramic members of square pillar shape which many breakthroughs separated a septum and was installed in a longitudinal direction side by side band together via an adhesives layer, and a manufacturing method of a honeycomb filter constituted so that a septum which separates the above-mentioned breakthrough might function as a particulate collection filter is characterized by comprising the following:

A ceramic layered product making process which applies adhesive paste to the side of the above-mentioned porosity ceramic member, repeats a process of laminating other porosity ceramic members on the above-mentioned adhesive paste, and finishes setting up a ceramic layered product.

A ceramic block making process which produces a ceramic block by cutting the above-mentioned ceramic layered product at right angles to the longitudinal direction.

A ceramic structure making process which produces ceramic structure by carrying out cutting removal of a part of above-mentioned ceramic block in parallel with the longitudinal direction.

A sealant stratification process of forming a sealant layer in a peripheral part of the above-mentioned ceramic structure.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, a honeycomb filter of this invention and a manufacturing method for the same are explained based on a drawing.

[0022] The honeycomb filter of introduction and this invention is explained. Two or more porosity ceramic members of the square pillar shape by which many breakthroughs separated the septum and the honeycomb filter of this invention was installed in the longitudinal direction side by side band together via an adhesives layer, It is the honeycomb filter constituted so that the septum which separates the above-mentioned breakthrough might function as a particulate collection filter, and is characterized by the flatness of the end face of the above-mentioned honeycomb filter being 2 mm or less.

[0023] Here, the structure of the honeycomb filter of this invention is the same as that of the honeycomb filter 10 which the flatness of the end face was 2 mm or less, and also was shown in drawing 1, and abbreviation. therefore, the structure of the above-mentioned porosity ceramic member -- the above -- the porosity ceramic member 20 explained in the Prior art -- abbreviated -- since it is the same, detailed explanation about the structure is given here to omit.

[0024] It means that the distance of the portion into which the flatness of the end face of a honeycomb filter jumped out of the average position of the end face of a honeycomb filter most in 2 mm or less, and the distance of the most hollow portion are 2 mm or less.

[0025] When the above-mentioned flatness exceeds 2 mm, as mentioned above, in regeneration of the honeycomb filter using a heater, uneven regeneration may be performed or a crack etc. may occur. In the regeneration using high voltage rinsing etc., a chip may arise in a projection part. Although the smaller possible one of the above-mentioned flatness is desirable, it is also possible for flatness to be actually 1 mm or less in this invention. The concrete method for controlling the flatness of the end face of a honeycomb filter within 2 mm in this way is explained in full detail in the manufacturing method of the honeycomb filter of this invention.

[0026] Although the construction material in particular of the porosity ceramic member which constitutes the honeycomb filter of this invention is not limited but various ceramics are mentioned, in these, heat resistance is large, it excels in a mechanical property and large silicon carbide of thermal conductivity is preferred.

[0027] As for the above-mentioned porosity ceramic member, it is desirable that it is what consists of a ceramic crystal whose mean particle diameter is 2-150 micrometers, and its 10-70 micrometers are more desirable. In order for the pore diameter of the stoma which exists that the mean particle diameter of the above-mentioned ceramic crystal is less than 2 micrometers in the inside of a porosity ceramic member to become small too much and to cause blinding immediately, functioning as a filter becomes difficult. On the other hand, when the mean particle diameter of the above-mentioned ceramic crystal exceeds 150 micrometers, there is a possibility that the pore diameter of the stoma which exists in the inside may become large too much, and the intensity of a porosity ceramic member may fall. It is not so easy to manufacture the porosity ceramic member which has an open pore of a predetermined rate and has the ceramic crystal that mean particle diameter exceeds 150 micrometers itself. As for the average pore diameter of such a porosity ceramic member, it is desirable that it is 1-40 micrometers.

[0028] What is not limited especially as construction material which constitutes the above-mentioned adhesives layer, for example, consists of an inorganic binder, an organic binder, an inorganic fiber, and an inorganic particle can be mentioned.

[0029] as the above-mentioned inorganic binder -- silica -- sol, alumina sol, etc. are mentioned. These may be

used independently and may use two or more sorts together. the inside of these -- silica -- sol is preferred. [0030]As the above-mentioned organic binder, a hydrophilic organic high polymer is desirable and especially polysaccharide is desirable, for example. Specifically, polyvinyl alcohol, methyl cellulose, ethyl cellulose, carboxymethyl cellulose, etc. are mentioned. In these, carboxymethyl cellulose is preferred. It is because the mobility at the time of setting up of a porosity ceramic member is secured and the outstanding adhesive property in an ordinary temperature field is shown.

[0031]As the above-mentioned inorganic fiber, a silica alumina ceramic fiber, a mullite fiber, an alumina fiber, a silica fiber, etc. can be mentioned, for example. Such an inorganic fiber can raise the adhesive strength of an adhesives layer by becoming entangled with an inorganic binder, an organic binder, etc.

[0032]As the above-mentioned inorganic particle, the inorganic particle of carbide and/or a nitride is desirable, for example, silicon carbide, silicon nitride, boron nitride, etc. are mentioned, for example. These carbide and nitrides have dramatically large thermal conductivity, and it contributes them to improvement in the thermal conductivity of an adhesives layer greatly.

[0033]Although a little moisture, solvents, etc. other than an inorganic binder, an organic binder, an inorganic fiber, and an inorganic particle may be included in the adhesives layer, such moisture, a solvent, etc. usually almost disperse with heating after applying adhesive paste etc.

[0034]As for the honeycomb filter of this invention, the sealant layer is formed in the peripheral part. Although the material in particular that constitutes the above-mentioned sealant layer is not limited, either, the thing containing a heat-resistant material of an inorganic fiber, an inorganic binder, etc. is preferred. The sealant layer may be constituted by the same material as the adhesives layer mentioned above. Although the shape in particular of the honeycomb filter of this invention is not limited but cylindrical shape or square pillar shape is also available, as shown in drawing 1, the thing of cylindrical shape is usually used well.

[0035]since the flatness of the end face of the honeycomb filter of this invention is 2 mm or less as above-mentioned -- the end face of a honeycomb filter -- abbreviated -- the uniform flat surface is formed. Therefore, also in the time of conveyance until it installs in piping for the exhaust gas of an after [honeycomb filter manufacture (for example, a car)], etc., it is hard to generate breakage etc., and neither a chip nor breakage produces the honeycomb filter of this invention also in regeneration of the honeycomb filter using high voltage rinsing etc.

[0036]In the case of the regeneration using a heater, since the end face is heated uniformly, uniform regeneration can be performed, the heat stress resulting from an uneven end face temperature arises, and a crack etc. do not generate it, either.

[0037]Next, the manufacturing method of the honeycomb filter of this invention is explained. The manufacturing method of the honeycomb filter of this invention this invention, Two or more porosity ceramic members of the square pillar shape which many breakthroughs separated the septum and was installed in the longitudinal direction side by side band together via an adhesives layer, and the manufacturing method of the honeycomb filter constituted so that the septum which separates the above-mentioned breakthrough might function as a particulate collection filter is characterized by comprising the following:

The ceramic layered product making process which applies adhesive paste to the side of the above-mentioned porosity ceramic member, repeats the process of laminating other porosity ceramic members on the above-mentioned adhesive paste, and finishes setting up a ceramic layered product.

The ceramic block making process which produces a ceramic block by cutting the above-mentioned ceramic layered product at right angles to the longitudinal direction.

The ceramic structure making process which produces ceramic structure by carrying out cutting removal of a part of above-mentioned ceramic block in parallel with the longitudinal direction.

The sealant stratification process of forming a sealant layer in the peripheral part of the above-mentioned ceramic structure.

[0038]In this invention, a ceramic compact is produced first. After mixing the end of ceramic powder, a binder, and carrier fluid liquid and preparing the mixed composition for Plastic solid production in this process, by performing extrusion molding of this mixed composition, Many breakthroughs produce the pillar-shaped Plastic solid which separated the septum and was installed in the longitudinal direction side by side, and cut this Plastic solid to predetermined length. And by drying this Plastic solid, carrier fluid liquid is evaporated and the ceramic compact containing the end of ceramic powder and resin is produced. A little carrier fluid liquid may be contained in this ceramic compact.

[0039]When cutting the Plastic solid produced by extrusion molding, it is desirable to cut for a long time a little

conventionally. It is desirable to adjust so that it may become long a little rather than the length of the honeycomb filter which the length of the porosity ceramic member manufactured through a baking process specifically makes the purpose. It is to prevent the length of the porosity ceramic member after cutting from becoming shorter than the length of the honeycomb filter made into the purpose in this invention, in order to cut a ceramic layered product (layered product of a porosity ceramic member) at right angles to the longitudinal direction by the ceramic block making process of a post process.

[0040]The shape of this ceramic compact is the porosity ceramic member 20 and the shape of approximately isomorphism which were shown in drawing 2, and also may be an elliptic cylindrical shape, trianglepole shape, etc., for example. In this process, the portion equivalent to the filler 22 serves as a cave.

[0041]Various ceramics are mentioned as the honeycomb filter of this invention mentioned above explained as the above-mentioned end of ceramic powder, but in these, heat resistance is large, it excels in a mechanical property and large silicon carbide of thermal conductivity is preferred. Although the particle diameter in particular in the above-mentioned end of ceramic powder is not limited, either, What has the few contraction by a next baking process is preferred, for example, what combined powder 100 weight section which has the mean particle diameter which is about 0.3-50 micrometers, and five to powder 65 weight section which has the mean particle diameter of about 0.1-1.0 micrometer is preferred.

[0042]It is not limited especially as the above-mentioned binder, for example, methyl cellulose, carboxymethyl cellulose, hydroxyethyl cellulose, a polyethylene glycol, phenol resin, an epoxy resin, etc. can be mentioned. As for the loadings of the above-mentioned binder, about 1-10 weight sections are usually preferred to the silicon-carbide-powder 100 above-mentioned weight section.

[0043]It is not limited especially as the above-mentioned carrier fluid liquid, for example, alcohol, such as organic solvent; methanol, such as benzene, water, etc. can be mentioned. The above-mentioned carrier fluid liquid is blended in proper quantity so that the viscosity of the above-mentioned resin may become in a fixed range.

[0044]Next, the process of obturating the breakthrough of the produced ceramic compact to obturation pattern state with a restoration paste as an obturation process is performed. In this case, some breakthroughs are obturated with a restoration paste by contacting the breakthrough of a ceramic compact in the mask in which puncturing was formed in obturation pattern state, and making a restoration paste invade into it from puncturing of the above-mentioned mask at the above-mentioned breakthrough.

[0045]What added carrier fluid further to the mixed composition used as the above-mentioned restoration paste on the occasion of manufacture of a ceramic compact, and the same thing or the above-mentioned mixed composition is preferred.

[0046]As for the above-mentioned restoration paste, it is desirable to make it invade more deeply than before, and, specifically, it is desirable to make even a depth of about 5-10 mm from the end of a breakthrough invade. Although the ceramic block making process mentioned later explains in detail, it is for cutting by this ceramic block making process, and securing the portion removed.

[0047]Next, the process of carrying out the pyrolysis of the resin in the ceramic compact produced by the above-mentioned process, etc. as a degreasing process is performed. In this degreasing process, after laying the above-mentioned ceramic compact on the jig for degreasing, it carries in to a degreasing furnace and usually heats at 400-650 ** under an oxygen containing atmosphere. Thereby, while resinous principles, such as a binder, vaporize, it decomposes and disappears and only the end of ceramic powder remains mostly.

[0048]Next, the process of laying the degreased ceramic compact on the jig for calcination, and calcinating it as a baking process is performed. By heating the degreased ceramic compact at 2000-2200 ** under the inert gas atmosphere of nitrogen, argon, etc., and making the end of ceramic powder sinter in this baking process, The breakthrough of a large number as shown in drawing 2 manufactures the pillar-shaped porosity ceramic member which separated the septum and was installed in the longitudinal direction side by side.

[0049]In a series of processes of resulting in a baking process from a degreasing process, the above-mentioned ceramic compact is carried on the jig for calcination, and it is preferred to perform a degreasing process and a baking process as it is. It is because a ceramic compact can be prevented from being able to perform a degreasing process and a baking process efficiently, and carrying, and getting damaged in a substitute etc.

[0050]Next, adhesive paste is applied to the side of the porosity ceramic member which manufactured [above-mentioned], other processes of carrying out porosity ceramic member lamination are repeated on the above-mentioned adhesive paste, and the ceramic layered product making process which finishes setting up a ceramic layered product is performed.

[0051]The two sides 20a in which it turned to the porosity ceramic member 20 upper part laid on the stand 30 where the section was constituted in the shape of V type in this ceramic layered product making process as

shown in drawing 3, The adhesive paste which consists of the same presentation as the adhesives layer explained to 20b in the honeycomb filter of this invention is printed, for example using a brush, a squeegee, a roll, etc. to the approximately whole area of the sides 20a and 20b of the porosity ceramic member 20, and the adhesive paste layer 31 of predetermined thickness is formed. And after forming this adhesive paste layer 31, it carries out by repeating the process of laminating other porosity ceramic members 20, and the prismatic ceramic layered product of a predetermined size is produced. Although it is desirable that it is less than 2 mm as for the flatness of the end face of this produced ceramic layered product, it is not necessary to control the flatness of this ceramic layered product strictly, and it may exceed 2 mm especially.

[0052]If the above-mentioned adhesive paste is printed to the approximately whole area of the sides 20a and 20b of the porosity ceramic member 20 and the adhesive paste layer 31 is formed here, at the process of laminating other porosity ceramic members 20. Although the above-mentioned adhesive paste may overflow into the end face of the porosity ceramic member 20 and may close a breakthrough, even if the above-mentioned adhesive paste has closed the breakthrough, it does not interfere in the ceramic layered product making process in this invention. It is because cutting removal of the adhesive paste which has closed the above-mentioned breakthrough with the following ceramic block making process is carried out.

[0053]Next, for example it heats on 50-150 ** and the conditions of 1 hour, and the adhesive paste layer 31 is dried, the ceramic layered product which was carried out in this way and produced is stiffened, and an adhesives layer is formed. In this invention, since the above-mentioned adhesives layer is formed in the approximately whole area of the side of a porosity ceramic member, the adhesive strength of porosity ceramic members becomes the outstanding thing.

[0054]Next, the ceramic block making process which produces a ceramic block is performed by cutting the above-mentioned ceramic layered product at right angles to the longitudinal direction.

[0055]While the ceramic block produced by this ceramic block making process serves as the length of the honeycomb filter which the length of that longitudinal direction makes the purpose, the flatness of that end face is set to 2 mm or less. In this invention, with the longitudinal direction of a ceramic layered product. Say the thing of a direction parallel to the breakthrough of the porosity ceramic member which constitutes a ceramic layered product, and, for example by a ceramic layered product making process. By laminating many porosity ceramic members and pasting up, even if the direction of the length (width) of the field which the end face of a porosity ceramic member forms is when longer than the length of the side, the thing of a direction parallel to the side of a porosity ceramic member is called longitudinal direction of a ceramic layered product.

[0056]It is not limited especially as a method of cutting the above-mentioned ceramic layered product at right angles to the longitudinal direction, For example, using a diamond cutter etc., it is near the end face of a ceramic layered product, and the method of cutting the portion with which all the porosity ceramic members have lapped at right angles to the longitudinal direction of a ceramic layered product can be mentioned.

[0057]Thus, it is near the end face of a ceramic layered product, and since the flatness of the end face of a ceramic layered product does not need to control strictly as cutting the portion with which all the porosity ceramic members have lapped mentioned above, it may have comparatively big flatness. When the end face of a ceramic layered product is in such a state, it is this process and is because it may become a thing with the flatness of greater than 2 mm of the end face of the ceramic block to produce when it becomes depressed most and cuts outside the end face of the porosity ceramic member laminated and pasted up.

[0058]Even if it is a case where there is a part which adhesive paste advanced into the breakthrough of the porosity ceramic member, and blinding has generated in the above-mentioned ceramic layered product making process, by this ceramic block making process. The adhesive paste which is getting it clogged will be cut and removed with the end face of the above-mentioned ceramic layered product. Therefore, the end face of the ceramic block produced at this process will be in the state where only the predetermined breakthrough was obturated with the filler. Although the filler which has obturated the predetermined breakthrough will also be cut and removed with the end face of a ceramic layered product, In this invention, since it is conventionally filled up with the above-mentioned filler even in the inner part of a breakthrough, crevice formation is not carried out or it is not thoroughly removed by the filler after cutting, as the above-mentioned obturation process explained.

[0059]Next, the ceramic structure making process which produces ceramic structure is performed by carrying out cutting removal of a part of above-mentioned ceramic block in parallel with the longitudinal direction. Although the shape in particular of the ceramic structure to produce is not limited, it is usually cylindrical shape.

[0060]The method etc. which are not limited especially as a method of carrying out cutting removal of a part of above-mentioned ceramic block, for example, carry out cutting removal of the peripheral part of the above-mentioned ceramic block using a diamond cutter etc. can be mentioned.

[0061] Here, it is desirable to stick a protective film on the both-ends side of the above-mentioned ceramic structure. In the sealant stratification process of a next process, when forming a sealant layer in the peripheral part of ceramic structure, it is because it can be prevented from the sealant paste used as this sealant layer overflowing into the end face of ceramic structure, and closing a breakthrough.

[0062] Since the flatness of the end face of the above-mentioned ceramic structure is 2 mm or less, the above-mentioned protective film is a film of one sheet of the end face of ceramic structure, and the shape of isomorphism, and it can be stuck, without forming a crevice in the end face of the above-mentioned ceramic structure. Therefore, like before, since it is not necessary to stick one sheet on the end face of a porosity ceramic member at a time, a protective film can be stuck easily in a short time.

[0063] What was not limited especially as the above-mentioned protective film, for example, applied the binder on the base film can be mentioned.

[0064] Although what is not limited especially as the above-mentioned base film, for example, consists of paper, cloth, resin, etc. can be mentioned, since it excels in heat resistance, it is desirable that it is a base film made of resin. In such a base film made of resin, it is most desirable that it is a PET film. It is because it excels in heat resistance and especially endurance.

[0065] It is not limited especially as the above-mentioned binder, for example, rubber pressure sensitive adhesive, such as polyisobutylene, SBR, isobutylene isoprene rubber, and chloroprene rubber, other acrylic pressure sensitive adhesive, etc. can be mentioned.

[0066] Next, manufacture of the honeycomb filter of this invention is ended by performing the sealant stratification process of forming a sealant layer in the peripheral part of ceramic structure.

[0067] Use the support member which was not limited especially as a method of forming the above-mentioned sealant layer, for example, was provided with the pivot means, the shaft direction is made to support pivotally and rotate the above-mentioned ceramic structure, and the lump of the sealant paste used as the above-mentioned sealant layer is made to adhere to the peripheral part of revolving ceramic structure. And the method of forming a sealant layer in the peripheral part of ceramic structure can be mentioned by evaporating moisture by extending a sealant paste using a tabular member etc., forming a sealant paste layer, and making it dry by next, for example, the temperature of not less than 120 **.

[0068] The paste which is not limited especially as the above-mentioned sealant paste, for example, consists of the same presentation as the above-mentioned adhesive paste can be mentioned.

[0069] When a protective film is stuck on the both-ends side of the above-mentioned ceramic structure, this protective film is exfoliated after this end of a sealant stratification process.

[0070] After not performing the above-mentioned ceramic block making process but producing a ceramic layered product, Cutting removal of a part of this ceramic layered product may be carried out in parallel with that longitudinal direction, ceramic structure may be produced, a sealant layer may be formed in the peripheral part of this ceramic structure, and a honeycomb filter may be manufactured by cutting at right angles to that longitudinal direction. In this case, the process of sticking the above-mentioned protective film becomes unnecessary.

[0071] By carrying out each process of the manufacturing method of the honeycomb filter of this invention explained above, the flatness of the end face can manufacture certainly the honeycomb filter which is 2 mm or less.

[0072] Namely, by using the manufacturing method of the honeycomb filter of this invention, can skip a filling-of-joint process and only by sticking the protective film of one sheet on the end face. A sealant paste layer flows into the end face of a ceramic block, since a breakthrough can be prevented from being closed, a manufacturing process can be simplified and the honeycomb filter which is excellent in the adhesive property of porosity ceramic members with an efficient and low manufacturing cost can be manufactured.

[0073] For example, also in the time of conveyance until it installs in piping for the exhaust gas of a car, etc., it is hard to generate breakage etc., and neither a chip nor breakage produces the honeycomb filter obtained also in regeneration of the honeycomb filter using high voltage rinsing etc. In the case of the regeneration using a heater, since the end face is heated uniformly, uniform regeneration can be performed, the heat stress resulting from an uneven end face temperature arises, and a crack etc. do not generate it, either.

[0074]

[Example] Although an example is hung up over below and this invention is explained to it in more detail, this invention is not limited only to these examples.

[0075] After blending alpha type silicon-carbide-powder 70 weight section with example 1 mean particle diameter of 30 micrometers, beta type silicon-carbide-powder 30 weight section with a mean particle diameter of 0.28

micrometer, methyl cellulose 5 weight section, dispersing agent 4 weight section, and water 20 weight section, the uniform mixed composition was prepared by mixing in a ball mill for 5 hours. The extruding press machine was filled up with this mixed composition, and the ceramic compact which consists of silicon carbide of honeycomb shape in extrusion rate 2 cm/min was produced. This ceramic compact was the same as that of the porosity ceramic member 20 shown in drawing 2 almost, that size was 33mmx33mmx304mm, the number of breakthroughs was 31-/cm², and the thickness of the septum was 0.35 mm.

[0076] This ceramic compact is dried using the dryer by microwave or a hot wind, Consider it as the dried body which consists of silicon carbide, and the above-mentioned mixed composition and the filler paste of the ingredient are used for this dried body, After filling up even a depth of 10 mm with a filler from the end face in the prescribed spot of the breakthrough of the above-mentioned dried body, it degreased at 450 ** and the porosity ceramic member which consists of silicon carbide by carrying out heating calcination at 2200 ** further was manufactured.

[0077] next -- as an inorganic binder -- silica -- 7 % of the weight of sol (content of SiO₂ in sol: 30 % of the weight), 23.3 % of the weight of silica alumina ceramic fibers (3% of shot content, 0.1-100 mm of fiber length) and 39 % of the weight of water were mixed and kneaded as an organic binder as 0.5 % of the weight of carboxymethyl cellulose, and an inorganic fiber, and adhesive paste was prepared.

[0078] Next, apply the above-mentioned adhesive paste all over the side of a porosity ceramic member which manufactured, and an adhesive paste layer is formed, After laminating other porosity ceramic members on this adhesives layer, the process from formation of a binder paste layer to lamination of a porosity ceramic member is repeated, After finishing setting up four length and the porosity ceramic member of four width, the adhesive paste layer was dried and stiffened in 100 ** and 1 hour, and the ceramic layered product was produced as an adhesives layer. The flatness of the end face of the ceramic layered product at this time is 2.5 mm, and some breakthroughs were closed by the above-mentioned adhesive paste.

[0079] Next, the diamond cutter cut a 150-mm both-ends portion from the center of this produced ceramic layered product at right angles to the longitudinal direction of a ceramic layered product, and the flatness of that end face produced the ceramic block whose length of that longitudinal direction is 300 mm at 0.5 mm. In the end face of this ceramic block, cutting removal of the adhesive paste closed with the above-mentioned ceramic layered product with adhesive paste was carried out thoroughly.

[0080] And cutting removal of a part of this produced ceramic block was carried out using the diamond cutter in parallel with that longitudinal direction, and cylindrical ceramic structure 143 mm in diameter was produced.

[0081] Next, the protective film (NITTO DENKO [CORP.] make: No.315) which consists of a PET film which applied thermosetting rubber pressure sensitive adhesive as a binder was stuck on the both-ends side of the above-mentioned ceramic structure. This protective film is the end face and the shape of isomorphism of the above-mentioned ceramic structure.

It was able to stick on the whole end face of ceramic structure by attachment once.

[0082] And the sealant paste layer which becomes a peripheral part of the above-mentioned ceramic structure from the same presentation as the above-mentioned adhesives layer was formed, and after drying the above-mentioned sealant paste layer and considering it as a sealant layer, the honeycomb filter which consists of porous silicon carbide was manufactured by exfoliating the above-mentioned protective film. The flatness of the end face of the honeycomb filter concerning this example 1 was 0.5 mm.

[0083] The porosity ceramic member which the length of the comparative example 1 silicon-carbide Plastic solid was 300 mm, and also consists of silicon carbide like Example 1 was manufactured.

[0084] Next, after sticking on the both-ends side of the above-mentioned porosity ceramic member the protective film explained in Example 1, it finished setting up a porosity ceramic member via the adhesives layer like Example 1, and the ceramic layered product was produced.

[0085] Next, ceramic structure was produced by carrying out cutting removal of a part of ceramic layered product in parallel with the longitudinal direction. And since it was formed in the end face of this ceramic structure in the shape of an adhesives layer agenesis partial fang furrow, the filling-of-joint process of being filled up with the adhesive paste used when forming the above-mentioned adhesives layer in the above-mentioned adhesives layer agenesis portion from on the protective film which exists in the end face of the above-mentioned ceramic structure was performed. Then, the sealant stratification process was performed like Example 1, all the above-mentioned protective films were exfoliated, and the honeycomb filter was manufactured. The flatness of the end face of the honeycomb filter concerning this comparative example 1 was 2.5 mm.

[0086]It assumes regenerating with heating to the honeycomb filter concerning Example 1 and the comparative example 1, The heater was installed in 2 mm from the end face of each honeycomb filter at the position, it heated to 900 **, and it was observed with the thermostat viewer whether temperature distribution would occur in the end face of each honeycomb filter. Rinsing treatment was performed to each honeycomb filter supposing regenerating by high voltage rinsing with the water pressure of the same 10MPa as the case where high voltage rinsing is performed, and it was checked by viewing whether a chip would occur in the end face of each honeycomb filter.

[0087]As a result, in the honeycomb filter concerning Example 1, most temperature distribution is not observed by the end face, but it is heated by abbreviated homogeneity, and the chip was not observed at all after high voltage rinsing in the end face of the honeycomb filter. On the other hand, in the honeycomb filter concerning the comparative example 1, temperature distribution was observed by the end face and the chip had occurred in a part of end face of the honeycomb filter after high voltage rinsing.

[0088]That is, each recycling rate and endurance of a honeycomb filter concerning Example 1 are superior to the recycling rate and endurance of a honeycomb filter concerning the comparative example 1.

[0089]The protective film could be packed into the end face of ceramic structure, and the honeycomb filter concerning Example 1 could stick it, since its filling-of-joint process was unnecessary, it could manufacture it in a short time, and it was able to hold down the manufacturing cost low.

[0090]

[Effect of the Invention]As mentioned above, as explained the honeycomb filter of this invention, Since the flatness of the end face is 2 mm or less, for example, also in the time of conveyance until it installs in piping for the exhaust gas of a car, etc., it is hard to generate breakage etc., and neither a chip nor breakage arises also in regeneration of the honeycomb filter using high voltage rinsing etc. In the case of the regeneration using a heater, since the end face is heated uniformly, uniform regeneration can be performed, the heat stress resulting from an uneven end face temperature arises, and a crack etc. do not generate it, either.

[0091]Since the manufacturing method of the honeycomb filter of this invention is as above-mentioned, the flatness of the end face of a honeycomb filter can manufacture the honeycomb filter which is 2 mm or less. By taking this manufacturing method, can skip a filling-of-joint process and only by sticking the protective film of one sheet on the end face. A sealant paste layer flows into the end face of a ceramic block, since a breakthrough can be prevented from being closed, a manufacturing process can be simplified and the honeycomb filter which is excellent in the adhesive property of porosity ceramic members with an efficient and low manufacturing cost can be manufactured.

[0092]For example, also in the time of conveyance until it installs in piping for the exhaust gas of a car, etc., it is hard to generate breakage etc., and neither a chip nor breakage produces the honeycomb filter obtained also in regeneration of the honeycomb filter using high voltage rinsing etc. In the case of the regeneration using a heater, since the end face is heated uniformly, uniform regeneration can be performed, the heat stress resulting from an uneven end face temperature arises, and a crack etc. do not generate it, either.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a perspective view showing one embodiment of the honeycomb filter of this invention typically.

[Drawing 2](a) is a perspective view showing typically the porosity ceramic member which constitutes a honeycomb filter, and (b) is the A-A line sectional view.

[Drawing 3]It is an explanatory view showing signs that a ceramic layered product is produced.

[Description of Notations]

- 10 Honeycomb filter
- 11 Ceramic structure
- 12 Adhesives layer
- 13 Sealant layer
- 20 Porosity ceramic member
- 21 Breakthrough
- 22 Filler
- 23 Septum
- 30 Stand
- 31 Adhesives layer

[Translation done.]

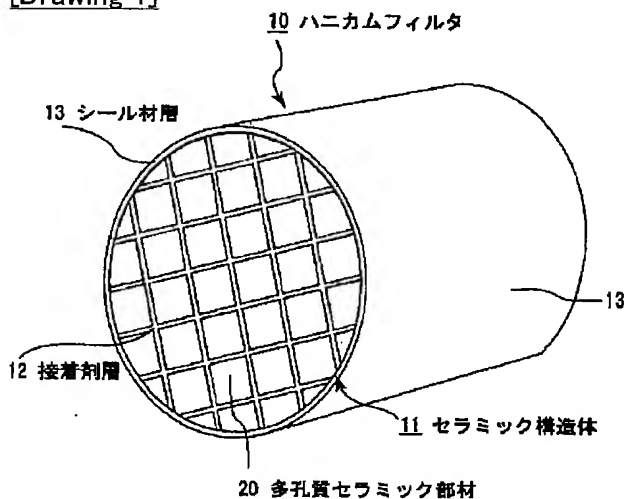
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

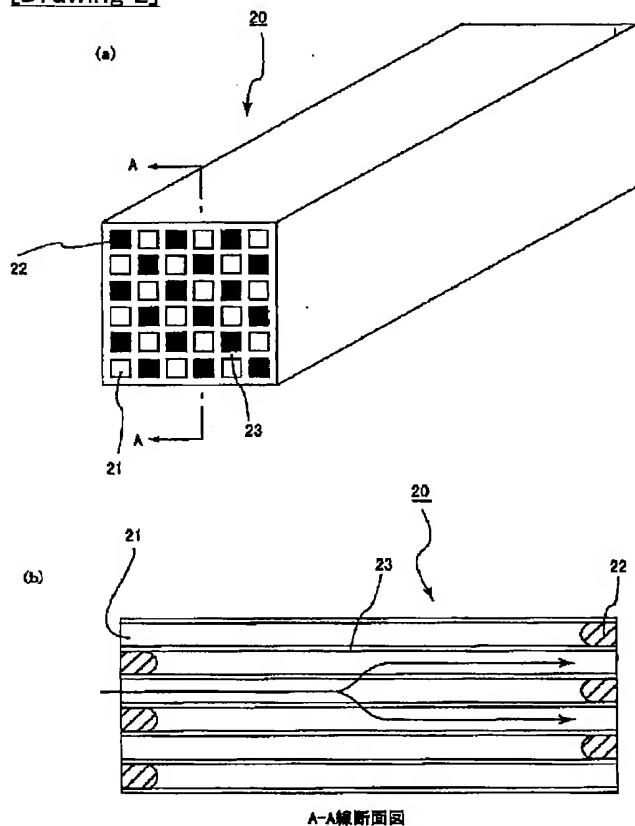
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

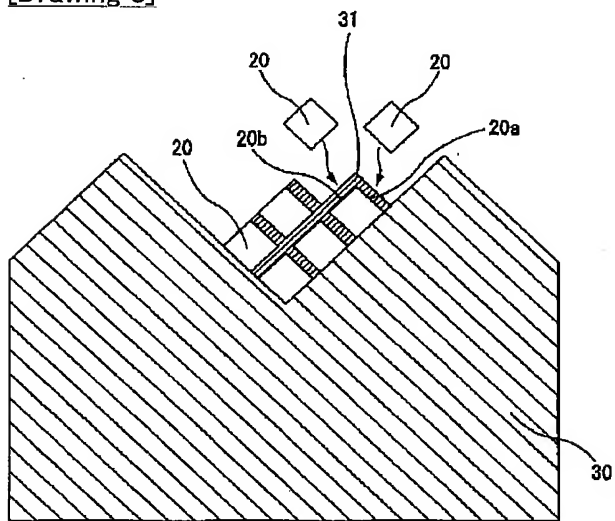
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CORRECTION OR AMENDMENT

[Kind of official gazette]Printing of amendment by the regulation of 2 of Article 17 of Patent Law
 [Section classification] The 1st classification of the part II gate
 [Publication date]May 26, Heisei 17 (2005.5.26)

[Publication No.]JP,2002-224516,A (P2002-224516A)
 [Date of Publication]August 13, Heisei 14 (2002.8.13)
 [Application number]Application for patent 2001-24320 (P2001-24320)
 [The 7th edition of International Patent Classification]

B01D 39/20

F01N 3/02
 [F1]

B01D 39/20 D

F01N 3/02 301 C
 [Written amendment]
 [Filing date]July 22, Heisei 16 (2004.7.22)
 [Amendment 1]
 [Document to be Amended]Specification
 [Item(s) to be Amended]Claim
 [Method of Amendment]Change
 [The contents of amendment]
 [Claim(s)]
 [Claim 1]

It is the honeycomb filter constituted so that a septum which two or more porosity ceramic members of square pillar shape which many breakthroughs separated a septum and was installed in a longitudinal direction side by side band together via an adhesives layer, and separates said breakthrough might function as a particulate collection filter,

A honeycomb filter, wherein flatness of the end face of said honeycomb filter is 2 mm or less.

[Claim 2]

The honeycomb filter according to claim 1, wherein said flatness is 0.5-2 mm.

[Claim 3]

It is a manufacturing method of a honeycomb filter constituted so that a septum which two or more porosity ceramic members of square pillar shape which many breakthroughs separated a septum and was installed in a longitudinal direction side by side band together via an adhesives layer, and separates said breakthrough might function as a particulate collection filter,

A ceramic layered product making process which applies adhesive paste to the side of said porosity ceramic member, repeats a process of laminating other porosity ceramic members on said adhesive paste, and finishes setting up a ceramic layered product,

A ceramic block making process which produces a ceramic block by cutting said ceramic layered product at right angles to the longitudinal direction,

A ceramic structure making process which produces ceramic structure by carrying out cutting removal of said a part of ceramic block in parallel with the longitudinal direction,

A sealant stratification process of forming a sealant layer in a peripheral part of said ceramic structure
***** -- a manufacturing method of a honeycomb filter characterized by things.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-224516

(P2002-224516A)

(43)公開日 平成14年8月13日(2002.8.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト*(参考)
B 0 1 D 39/20		B 0 1 D 39/20	D 3 G 0 9 0
F 0 1 N 3/02	3 0 1	F 0 1 N 3/02	3 0 1 C 4 D 0 1 9

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-24320(P2001-24320)

(22)出願日 平成13年1月31日(2001.1.31)

(71)出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72)発明者 高橋 和久

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1-1 イビデ
ン株式会社大垣北工場内

(74)代理人 100086586

弁理士 安富 康男 (外2名)

Fターム(参考) 3C090 AA02 BA04

4D019 AA01 BA05 BB10 CA01 CB04

(54)【発明の名称】 ハニカムフィルタ及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 堆積したパーティキュレートを除去する再生処理において、その再生率に優れるとともに、欠け等が発生することがない耐久性に優れるハニカムフィルタを提供する。

【解決手段】 多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束され、上記貫通孔を隔てる隔壁が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成されたハニカムフィルタであって、上記ハニカムフィルタの端面の平面度が2mm以下であることを特徴とするハニカムフィルタ。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束され、前記貫通孔を隔てる隔壁が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成されたハニカムフィルタであって、前記ハニカムフィルタの端面の平面度が2mm以下であることを特徴とするハニカムフィルタ。

【請求項2】 多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束され、前記貫通孔を隔てる隔壁が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成されたハニカムフィルタの製造方法であって、前記多孔質セラミック部材の側面に、接着剤ペーストを塗布し、前記接着剤ペーストの上に他の多孔質セラミック部材を積層する工程を繰り返して、セラミック積層体を組み上げるセラミック積層体作製工程と、前記セラミック積層体を、その長手方向に垂直に切断することにより、セラミックブロックを作製するセラミックブロック作製工程と、前記セラミックブロックの一部を、その長手方向に平行に切断除去することにより、セラミック構造体を作製するセラミック構造体作製工程と、前記セラミック構造体の外周部にシール材層を形成するシール材層形成工程とを含むことを特徴とするハニカムフィルタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関から排出される排気ガス中のパティキュレート等を除去するフィルタとして用いられるハニカムフィルタ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車、バス、トラック等の車両や建設機械等の内燃機関から排出される排気ガス中に含有されるパティキュレートが環境や人体に害を及ぼすことが最近問題となっている。この排気ガスを多孔質セラミックを通過させるたことにより、排気ガス中のパティキュレートを捕集して排気ガスを浄化するハニカムフィルタが種々提案されている。

【0003】このようなハニカムフィルタは、通常、図1に示したハニカムフィルタ10のように、炭化珪素等からなる多孔質セラミック部材20が接着剤層12を介して複数個結束されてセラミック構造体11を構成し、このセラミック構造体11の周囲にシール材層13が形成されている。また、この多孔質セラミック部材20は、図2に示したように、長手方向に多数の貫通孔21が並設され、貫通孔21同士を隔てる隔壁23がフィルタとして機能するようになっている。

【0004】即ち、多孔質セラミック部材20に形成された貫通孔21は、図2(b)に示したように、排気ガスの入り口側又は出口側の端部のいずれかが充填材22

により目封じされ、一の貫通孔21に流入した排気ガスは、必ず貫通孔21を隔てる隔壁23を通過した後、他の貫通孔21から流出されるようになっている。

【0005】排気ガス浄化装置では、このような構成のハニカムフィルタ10が内燃機関の排気通路に設置され、内燃機関より排出された排気ガス中のパティキュレートは、このハニカムフィルタ10を通過する際に隔壁23により捕捉され、排気ガスが浄化される。

【0006】従来、このようなハニカムフィルタ10を製造する際には、まず、原料であるセラミック粒子の他に溶剤やバインダー等を含む混合組成物を調製し、この混合組成物を用いて押出成形等を行うことにより、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された柱状の成形体を作製し、この成形体を所定の長さに切断する。

【0007】次に、得られた成形体を乾燥し、水分を飛散させることにより、一定の強度を有し、取り扱いが容易な成形体の乾燥体とし、続いて、この乾燥体の両端部をカッター等で切断する切断工程を行うことにより、均一な長さのセラミック成形体を作製する。

【0008】そして、このセラミック成形体の端部を上記セラミック粒子を主成分とする封口剤で市松模様状に封口し、その後、脱脂、焼成の各処理を施すことで多孔質セラミック部材20を製造する(図2参照)。

【0009】次に、この多孔質セラミック部材20の両端面に保護フィルムを貼り付け、図3に示すように、多孔質セラミック部材20を接着剤層12となる接着剤ペーストを介して複数個積層することによりセラミック積層体を組み上げ、乾燥後、所定形状に切削してセラミック構造体11を作製する。そして、このセラミック構造体11の外周部にシール材ペーストを塗布してシール材層13を形成し、上記保護フィルムを剥離することによりハニカムフィルタ10を製造していた(図1参照)。

【0010】しかしながら、このような方法でハニカムフィルタを製造すると、製造したハニカムフィルタは、焼成工程における多孔質セラミック部材の収縮誤差や、セラミック積層体を組み上げる際の位置ズレ等に起因して、ハニカムフィルタの端面には多孔質セラミック部材が飛び出した部分と窪んだ部分と(凹凸)が形成され、ハニカムフィルタの端面の平面度が2mmを超える大きなものとなることがあった。

【0011】なお、ハニカムフィルタの端面の平面度とは、ハニカムフィルタの端面における代表的な平面からの狂いの大きさをいい、平面度が2mmを超えると、ハニカムフィルタの端面の平均的な位置から最も飛び出した部分の距離と、最も窪んだ部分の距離とが2mmを超えることを意味する。

【0012】このように、ハニカムフィルタの端面の平面度が2mmを超える凹凸の大きなものであると、ハニカムフィルタ製造後、例えば、自動車の排ガス用の配管に設置するまでの間の運搬中等において、凸部分に破損

が発生しやすく、充填材層が形成されている部分に破損が発生すると、フィルタとしての機能が損なわれるという問題があった。

【0013】また、通常、ハニカムフィルタは、使用に伴ってバティキュレート（凹凸）の堆積量が増え、圧損が大きくなると、ヒーター等による燃焼除去や、高圧水洗等により再生処理を施す必要がある。しかしながら、ヒーターを用いた再生処理の際、ハニカムフィルタの端面に凹凸があると、ヒーターとハニカムフィルタとの間は、極めて近いので、突出した部分と窪んだ部分とでヒーターとの距離に大きな差が発生し、端面温度が不均一になる。そのため、ハニカムフィルタの場所により、再生の程度が異なり、煤等のバティキュレートが残ってしまったり、不均一な端面温度に起因した熱応力が生じてクラック等が発生しやすいという問題があった。

【0014】さらに、高圧水洗等を用いてバティキュレートをフィルタより排出させるハニカムフィルタの再生処理においても、水圧をハニカムフィルタの端面に均一に加えることができないため、突出部分に圧力が集中し、欠けや破損が生じることがあるという問題があった。

【0015】一方、セラミック積層体を作製する際、セラミック積層体の端面から接着剤ペーストがはみ出たり、セラミックブロックの周囲にシール材ペーストを塗布する際にシール材ペーストが端面に付着することにより、多孔質セラミック部材の貫通孔が塞がれるのを防止するため、セラミック積層体を作製する前に、予め多孔質セラミック部材の端面に一枚ずつ保護フィルムを貼り付ける必要があり、手間がかかるという問題があった。

【0016】さらに、端面に保護フィルムが貼り付けられた多孔質セラミック部材を使用した場合であっても、セラミック積層体の端面から接着剤ペーストがはみ出ると、後で保護フィルムを剥がすのが難しくなるため、多孔質セラミック部材の側面に塗布する接着剤ペーストの量を調整している。しかしながら、この場合には、多孔質セラミック部材の端面付近に接着剤ペースト層が形成されていない部分（接着剤ペースト非形成部）が生じ、セラミック積層体は、多孔質セラミック部材同士の接着強度が弱くなり、その後の工程で分解、破損するおそれがある。

【0017】そこで、接着剤ペースト非形成部に接着剤ペーストを充填するために目地埋め工程を行ってもよいが、このような目地埋め工程を行うと製造工程数が増加し、生産性及び製造コストに劣るという問題があった。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、これらの問題を解決するためになされたもので、製品となった後の運搬や再生処理等において破損が発生しにくく、ヒーターを用いた再生処理において、バティキュレートが残留したり、クラック等が発生することのないハニカムフィ

ルタ、及び、製造工程を簡略化することができるとともに、ハニカムフィルタを構成する各多孔質セラミック部材の接着性にも優れるハニカムフィルタの製造方法を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明のハニカムフィルタは、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束され、上記貫通孔を隔てる隔壁が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成されたハニカムフィルタであって、上記ハニカムフィルタの端面の平面度が2mm以下であることを特徴とする。

【0020】また、本発明のハニカムフィルタの製造方法は、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束され、上記貫通孔を隔てる隔壁が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成されたハニカムフィルタの製造方法であって、上記多孔質セラミック部材の側面に、接着剤ペーストを塗布し、上記接着剤ペーストの上に他の多孔質セラミック部材を積層する工程を繰り返して、セラミック積層体を組み上げるセラミック積層体作製工程と、上記セラミック積層体を、その長手方向に垂直に切断することにより、セラミックブロックを作製するセラミックブロック作製工程と、上記セラミックブロックの一部を、その長手方向に平行に切断除去することにより、セラミック構造体を作製するセラミック構造体作製工程と、上記セラミック構造体の外周部にシール材層を形成するシール材層形成工程とを含むことを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明のハニカムフィルタ及びその製造方法について、図面に基づいて説明する。

【0022】初めに、本発明のハニカムフィルタについて説明する。本発明のハニカムフィルタは、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束され、上記貫通孔を隔てる隔壁が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成されたハニカムフィルタであって、上記ハニカムフィルタの端面の平面度が2mm以下であることを特徴とするものである。

【0023】ここで、本発明のハニカムフィルタの構造は、その端面の平面度が2mm以下であるほかは、図1に示したハニカムフィルタ10と略同様である。従って、上記多孔質セラミック部材の構造も、上記従来の技術において説明した多孔質セラミック部材20と略同様であるので、ここではその構造についての詳しい説明は省略することとする。

【0024】ハニカムフィルタの端面の平面度が2mm以下とは、ハニカムフィルタの端面の平均的な位置から最も飛び出た部分の距離と、最も窪んだ部分の距離とが

2mm以下であることを意味する。

【0025】上記平面度が2mmを超えると、上述したように、ヒーターを用いたハニカムフィルタの再生処理において、不均一な再生処理が行われてしまったり、クラック等が発生することがある。また、高圧水洗等を用いた再生処理では、突出部分に欠けが生じることがある。上記平面度は可能な限り小さい方が望ましいが、本発明では、実際に平面度を1mm以下とすることも可能である。なお、このようにハニカムフィルタの端面の平面度を2mm以内に制御するための具体的な方法については、本発明のハニカムフィルタの製造方法において詳述する。

【0026】本発明のハニカムフィルタを構成する多孔質セラミック部材の材質は特に限定されず、種々のセラミックが挙げられるが、これらのなかでは、耐熱性が大きく、機械的特性に優れ、かつ、熱伝導率も大きい炭化珪素が好ましい。

【0027】上記多孔質セラミック部材は、平均粒径が2~150 μ mのセラミック結晶からなるものであることが望ましく、10~70 μ mがより望ましい。上記セラミック結晶の平均粒径が2 μ m未満であると、多孔質セラミック部材の内部に存在する気孔の気孔径が小さくなりすぎ、直ぐに目詰まりを起こすため、フィルタとして機能することが困難となる。一方、上記セラミック結晶の平均粒径が150 μ mを超えると、その内部に存在する気孔の気孔径が大きくなりすぎ、多孔質セラミック部材の強度が低下してしまうおそれがある。また、所定の割合の開放気孔を有し、平均粒径が150 μ mを超えるようなセラミック結晶を有する多孔質セラミック部材を製造すること自体が余り容易でない。また、このような多孔質セラミック部材の平均気孔径は1~40 μ mであることが望ましい。

【0028】上記接着剤層を構成する材質としては特に限定されず、例えば、無機バインダー、有機バインダー、無機繊維及び無機粒子からなるもの等を挙げることができる。

【0029】上記無機バインダーとしては、例えば、シリカゾル、アルミナゾル等が挙げられる。これらは、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。これらのなかでは、シリカゾルが好ましい。

【0030】上記有機バインダーとしては、例えば、親水性有機高分子が望ましく、特に多糖類が望ましい。具体的には、ポリビニルアルコール、メチルセルロース、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等が挙げられる。これらのなかでは、カルボキシメチルセルロースが好ましい。多孔質セラミック部材の組み上げ時の流動性を確保し、常温領域での優れた接着性を示すからである。

【0031】上記無機繊維としては、例えば、シリカアルミナセラミックファイバー、ムライトファイバー、

アルミナファイバー及びシリカファイバー等を挙げることができる。このような無機繊維は、無機バインダーや有機バインダー等と絡み合うことで、接着剤層の接着強度を向上させることができる。

【0032】上記無機粒子としては、例えば、炭化物及び/又は窒化物の無機粒子が望ましく、例えば、炭化珪素、窒化珪素、窒化硼素等が挙げられる。これらの炭化物や窒化物は、熱伝導率が非常に大きく、接着剤層の熱伝導率の向上に大きく寄与する。

【0033】また、接着剤層中には、無機バインダー、有機バインダー、無機繊維及び無機粒子のほかに、少量の水分や溶剤等を含んでいてもよいが、このような水分や溶剤等は、通常、接着剤ペーストを塗布した後の加熱等により殆ど飛散する。

【0034】また、本発明のハニカムフィルタは、その外周部にシール材層が形成されている。上記シール材層を構成する材料も特に限定されるものではないが、無機繊維、無機バインダー等の耐熱性の材料を含むものが好ましい。シール材層は、上述した接着剤層と同じ材料により構成されていてもよい。また、本発明のハニカムフィルタの形状は特に限定されず、円柱形状でも角柱形状でも構わないが、通常、図1に示したように円柱形状のものがよく用いられている。

【0035】上述の通り、本発明のハニカムフィルタは、その端面の平面度が2mm以下であるので、ハニカムフィルタの端面は略均一な平面を形成している。従って、本発明のハニカムフィルタは、ハニカムフィルタ製造後、例えば、自動車の排ガス用の配管に設置するまでの間の運搬時等においても破損等が発生しにくく、高圧水洗等を用いたハニカムフィルタの再生処理においても、欠けや破損が生じることもない。

【0036】また、ヒーターを用いた再生処理の際にも、端面は均一に加熱されるため、均一な再生処理を行うことができ、不均一な端面温度に起因した熱応力が生じてクラック等が発生することもない。

【0037】次に、本発明のハニカムフィルタの製造方法について説明する。本発明のハニカムフィルタの製造方法は、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束され、上記貫通孔を隔てる隔壁が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成されたハニカムフィルタの製造方法であって、上記多孔質セラミック部材の側面に、接着剤ペーストを塗布し、上記接着剤ペーストの上に他の多孔質セラミック部材を積層する工程を繰り返して、セラミック積層体を組み上げるセラミック積層体作製工程と、上記セラミック積層体を、その長手方向に垂直に切断することにより、セラミックブロックを作製するセラミックブロック作製工程と、上記セラミックブロックの一部を、その長手方向に平行に切断除去することにより、セラミック構造体を作製するセラミック

構造体作製工程と、上記セラミック構造体の外周部にシール材層を形成するシール材層形成工程とを含むことを特徴とする。

【0038】本発明では、初めに、セラミック成形体を作製する。この工程においては、セラミック粉末とバインダーと分散媒液とを混合して成形体作製の混合組成物を調製した後、この混合組成物の押出成形を行うことにより、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された柱状の成形体を作製し、この成形体を所定の長さ

に切断する。そして、この成形体を乾燥させることにより分散媒液を蒸発させ、セラミック粉末と樹脂とを含むセラミック成形体を作製する。なお、このセラミック成形体には、少量の分散媒液が含まれていてもよい。

【0039】押出成形により作製した成形体を切断する際、従来よりも若干長めに切断することが望ましい。具体的には、焼成工程を経て製造する多孔質セラミック部材の長さが目的とするハニカムフィルタの長さよりも若干長くなるように調整することが望ましい。本発明では、後工程のセラミックブロック作製工程でセラミック積層体（多孔質セラミック部材の積層体）をその長手方向に垂直に切断するため、切断後の多孔質セラミック部材の長さが目的とするハニカムフィルタの長さよりも短くなることを防止するためである。

【0040】このセラミック成形体の形状は、図2に示した多孔質セラミック部材20と略同形状であるほか、例えば、楕円柱状や三角柱状等であってもよい。なお、本工程では、充填材22に相当する部分は空洞となっている。

【0041】上記セラミック粉末としては、上述した本発明のハニカムフィルタで説明した通り、種々のセラミックが挙げられるが、これらのなかでは、耐熱性が大きく、機械的特性に優れ、かつ、熱伝導率も大きい炭化珪素が好ましい。また、上記セラミック粉末の粒径も特に限定されるものではないが、後の焼成工程で収縮の少ないものが好ましく、例えば、0.3～50μm程度の平均粒径を有する粉末100重量部と0.1～1.0μm程度の平均粒径を有する粉末5～65重量部とを組み合わせたものが好ましい。

【0042】上記バインダーとしては特に限定されず、例えば、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ポリエチレングリコール、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等を挙げることができる。上記バインダーの配合量は、通常、上記炭化珪素粉末100重量部に対して、1～10重量部程度が好ましい。

【0043】上記分散媒液としては特に限定されず、例えば、ベンゼン等の有機溶媒；メタノール等のアルコール、水等を挙げることができる。上記分散媒液は、上記樹脂の粘度が一定範囲内となるように、適量配合される。

【0044】次に、封口工程として、作製したセラミック成形体の貫通孔を充填ペーストにより封口パターン状に封口する工程を行う。この際には、セラミック成形体の貫通孔に、封口パターン状に開孔が形成されたマスクを当接し、充填ペーストを上記マスクの開孔から上記貫通孔に侵入させることにより、充填ペーストで一部の貫通孔を封口する。

【0045】上記充填ペーストとしては、セラミック成形体の製造の際に使用した混合組成物と同様のものか、又は、上記混合組成物にさらに分散媒を添加したものが好ましい。

【0046】また、上記充填ペーストは、従来よりも深く侵入させることが望ましく、具体的には、貫通孔の端部から5～10mm程度の深さにまで侵入させることが望ましい。後述するセラミックブロック作製工程で詳しく説明するが、このセラミックブロック作製工程で切断し、除去される部分を確保するためである。

【0047】次に、脱脂工程として、上記工程により作製したセラミック成形体中の樹脂等を熱分解する工程を行う。この脱脂工程では、通常、上記セラミック成形体を脱脂用治具上に載置した後、脱脂炉に搬入し、酸素含有雰囲気下、400～650℃に加熱する。これにより、バインダー等の樹脂成分が揮散するとともに、分解、消失し、ほぼセラミック粉末のみが残留する。

【0048】次に、焼成工程として、脱脂したセラミック成形体を、焼成用治具上に載置して焼成する工程を行う。この焼成工程では、窒素、アルゴン等の不活性ガス雰囲気下、脱脂したセラミック成形体を2000～2200℃に加熱し、セラミック粉末を焼結させることにより、図2に示したような、多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された柱状の多孔質セラミック部材を製造する。

【0049】なお、脱脂工程から焼成工程に至る一連の工程では、焼成用治具上に上記セラミック成形体を載せ、そのまま、脱脂工程及び焼成工程を行うことが好ましい。脱脂工程及び焼成工程を効率的に行うことができ、また、載せ代え等において、セラミック成形体が傷つくのを防止することができるからである。

【0050】次に、上記製造した多孔質セラミック部材の側面に、接着剤ペーストを塗布し、上記接着剤ペーストの上に他の多孔質セラミック部材積層する工程を繰り返して、セラミック積層体を組み上げるセラミック積層体作製工程を行う。

【0051】このセラミック積層体作製工程においては、図3に示したように、断面がV字形状に構成された台30の上に載置した多孔質セラミック部材20の上側を向いた2つの側面20a、20bに、本発明のハニカムフィルタにおいて説明した接着剤層と同様の組成からなる接着剤ペーストを、例えば、刷毛、スキージ、ロー

a、20bの略全面に印刷し、所定の厚さの接着剤ペースト層31を形成する。そして、この接着剤ペースト層31を形成してから、他の多孔質セラミック部材20を積層する工程を繰り返して行い、所定の大きさの角柱状のセラミック積層体を作製する。なお、この作製したセラミック積層体の端面の平面度は2mm以内であることが望ましいが、このセラミック積層体の平面度は特に厳密に制御する必要はなく、2mmを超えるものであってもよい。

【0052】ここで、上記接着剤ペーストを多孔質セラミック部材20の側面20a、20bの略全面に印刷し、接着剤ペースト層31を形成すると、他の多孔質セラミック部材20を積層する工程で、上記接着剤ペーストが多孔質セラミック部材20の端面にはみ出し、貫通孔を塞いでしまうことがあるが、本発明におけるセラミック積層体作製工程においては、上記接着剤ペーストが貫通孔を塞いでいても差し支えない。次のセラミックブロック作製工程で、上記貫通孔を塞いでいる接着剤ペーストは切断除去されるからである。

【0053】次に、このようにして作製したセラミック積層体を、例えば、50～150℃、1時間の条件で加熱して接着剤ペースト層31を乾燥、硬化させ、接着剤層を形成する。なお、本発明においては、上記接着剤層は、多孔質セラミック部材の側面の略全面に形成されているため、多孔質セラミック部材同士の接着強度は優れたものとなる。

【0054】次に、上記セラミック積層体を、その長手方向に垂直に切断することにより、セラミックブロックを作製するセラミックブロック作製工程を行う。

【0055】このセラミックブロック作製工程で作製されるセラミックブロックは、その長手方向の長さが目的とするハニカムフィルタの長さとなるとともに、その端面の平面度が2mm以下となる。なお、本発明において、セラミック積層体の長手方向とは、セラミック積層体を構成する多孔質セラミック部材の貫通孔に平行な方向のことをいい、また、例えば、セラミック積層体作製工程で、多数の多孔質セラミック部材を積層、接着することで、多孔質セラミック部材の端面が形成する面の長さ（幅）の方が、その側面の長さよりも長い場合であっても、多孔質セラミック部材の側面に平行な方向のことをセラミック積層体の長手方向という。

【0056】上記セラミック積層体を、その長手方向に垂直に切断する方法としては特に限定されず、例えば、ダイヤモンドカッター等を用いて、セラミック積層体の端面近傍であって、全ての多孔質セラミック部材が重なっている部分をセラミック積層体の長手方向に垂直に切断する方法を挙げることができる。

【0057】このように、セラミック積層体の端面近傍であって、全ての多孔質セラミック部材が重なっている部分を切断するのは、上述した通り、セラミック積層体

の端面の平面度は厳密に制御をする必要がないため、比較的大きな平面度を有することがある。セラミック積層体の端面がこのような状態であるとき、本工程で、最も窪んで積層、接着された多孔質セラミック部材の端面よりも外側を切断すると、作製するセラミックブロックの端面の平面度が2mmを超えるものとなることがあるからである。

【0058】また、上記セラミック積層体作製工程において、多孔質セラミック部材の貫通孔に接着剤ペーストが進入して目詰まりが発生している箇所がある場合であっても、このセラミックブロック作製工程で、目詰まりとなっている接着剤ペーストは、上記セラミック積層体の端面とともに切断、除去されることとなる。従って、本工程で作製するセラミックブロックの端面は、所定の貫通孔のみが充填材で封口された状態となる。なお、所定の貫通孔を封口している充填材も、セラミック積層体の端面とともに、切断、除去されることとなるが、上記封口工程で説明した通り、本発明においては、上記充填材を従来よりも貫通孔の奥にまで充填しているため、切断後の充填材に隙間形成されたり、完全に除去されてしまうことはない。

【0059】次に、上記セラミックブロックの一部を、その長手方向に平行に切断除去することにより、セラミック構造体を作製するセラミック構造体作製工程を行う。作製するセラミック構造体の形状は特に限定されるものではないが、通常、円柱形状である。

【0060】上記セラミックブロックの一部を切断除去する方法としては特に限定されず、例えば、ダイヤモンドカッター等を用いて、上記セラミックブロックの外周部を切断除去する方法等を挙げることができる。

【0061】ここで、上記セラミック構造体の両端面に保護フィルムを貼り付けることが望ましい。次工程のシール材層形成工程において、セラミック構造体の外周部にシール材層を形成する際、該シール材層となるシール材ペーストがセラミック構造体の端面にはみ出して貫通孔を塞ぐことを防止することができるからである。

【0062】なお、上記セラミック構造体の端面の平面度は2mm以下であるので、上記保護フィルムは、セラミック構造体の端面と同形状の一枚のフィルムで、上記セラミック構造体の端面に隙間を形成することなく貼り付けることができる。従って、従来のように、多孔質セラミック部材の端面に一枚ずつ貼り付ける必要がないので、容易に、かつ、短時間で保護フィルムを貼り付けることができる。

【0063】上記保護フィルムとしては特に限定されず、例えば、基材フィルム上に粘着剤を塗布したものを挙げることができる。

【0064】上記基材フィルムとしては特に限定されず、例えば、紙、布、樹脂等からなるものを挙げることができるが、耐熱性に優れることから樹脂製の基材フィ

ルムであることが望ましい。このような樹脂製の基材フィルムの中では、PETフィルムであることが最も望ましい。耐熱性及び耐久性に特に優れるからである。

【0065】また、上記粘着剤としては特に限定されず、例えば、ポリイソブチレン、SBR、ブチルゴム、クロロブレンゴム等のゴム系粘着剤、その他、アクリル系粘着剤等を挙げることができる。

【0066】次に、セラミック構造体の外周部にシール材層を形成するシール材層形成工程を行うことで、本発明のハニカムフィルタの製造を終了する。

【0067】上記シール材層を形成する方法としては特に限定されず、例えば、回転手段を備えた支持部材を使用し、上記セラミック構造体をその回転軸方向に軸支、回転させ、上記シール材層となるシール材ペーストの塊を、回転しているセラミック構造体の外周部に付着させる。そして、板状部材等を用いてシール材ペーストを引き延ばし、シール材ペースト層を形成し、この後、例えば、120℃以上の温度で乾燥させることにより、水分を蒸発させることで、セラミック構造体の外周部にシール材層を形成する方法を挙げることができる。

【0068】上記シール材ペーストとしては特に限定されず、例えば、上記接着剤ペーストと同様の組成からなるペーストを挙げることができる。

【0069】また、上記セラミック構造体の両端面に保護フィルムを貼り付けた場合、このシール材層形成工程終了後に、該保護フィルムを剥離する。

【0070】なお、上記セラミックブロック作製工程を行わず、セラミック積層体を作製した後、このセラミック積層体の一部を、その長手方向に平行に切断除去してセラミック構造体を作製し、このセラミック構造体の外周部にシール材層を形成し、その長手方向に垂直に切断することでハニカムフィルタを製造してもよい。この場合、上記保護フィルムを貼り付ける工程は不要となる。

【0071】以上説明した本発明のハニカムフィルタの製造方法の各工程を実施することで、その端面の平面度が2mm以下であるハニカムフィルタを確実に製造することができる。

【0072】即ち、本発明のハニカムフィルタの製造方法を用いることにより、目地埋め工程を省略することができ、一枚の保護フィルムを端面に貼り付けるのみで、セラミックブロックの端面にシール材ペースト層が流れ、貫通孔が塞がれるのを防止することができるため、製造工程を簡略化することができ、効率的かつ低い製造コストで、多孔質セラミック部材同士の接着性に優れるハニカムフィルタを製造することができる。

【0073】また、得られるハニカムフィルタは、例えば、自動車の排ガス用の配管に設置するまでの間の運搬時等においても破損等が発生しにくく、高圧水洗等を用いたハニカムフィルタの再生処理においても、欠けや破損が生じることがない。また、ヒーターを用いた再生処

理の際にも、端面は均一に加熱されるため、均一な再生処理を行うことができ、不均一な端面温度に起因した熱応力が生じてクラック等が発生することもない。

【0074】

【実施例】以下に実施例を掲げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

【0075】実施例1

平均粒径30μmのα型炭化珪素粉末70重量部、平均粒径0.28μmのβ型炭化珪素粉末30重量部、メチルセルロース5重量部、分散剤4重量部、水20重量部を配合した後、ボールミル中にて5時間混合することにより、均一な混合組成物を調製した。この混合組成物を押出成形機に充填し、押出速度2cm/minにてハニカム形状の炭化珪素からなるセラミック成形体を作製した。このセラミック成形体は、図2に示した多孔質セラミック部材20とほぼ同様であり、その大きさは33mm×33mm×3.04mmで、貫通孔の数が31/cm²で、隔壁の厚さが0.35mmであった。

【0076】このセラミック成形体をマイクロ波や熱風による乾燥機を用いて乾燥させ、炭化珪素からなる乾燥体とし、この乾燥体に、上記混合組成物と同成分の充填材ペーストを用いて、上記乾燥体の貫通孔の所定箇所に充填材を端面から10mmの深さにまで充填した後、450℃で脱脂し、さらに、2200℃で加熱焼成することで炭化珪素からなる多孔質セラミック部材を製造した。

【0077】次に、無機バインダーとしてシリカゾル（ゾル中のSiO₂の含有量：30重量%）7重量%、有機バインダーとしてカルボキシメチルセルロース0.5重量%、無機繊維としてシリカーアルミナセラミックファイバー（ショット含有率3%、繊維長0.1~100mm）23.3重量%、及び、水39重量%を混合、混練して接着剤ペーストを調製した。

【0078】次に、製造した多孔質セラミック部材の側面の全面に上記接着剤ペーストを塗布して接着剤ペースト層を形成し、この接着剤層の上に他の多孔質セラミック部材を積層した後、接着剤ペースト層の形成から多孔質セラミック部材の積層までの工程を繰り返して、縦4個、横4個の多孔質セラミック部材を組み上げた後、100℃、1時間で接着剤ペースト層を乾燥、硬化させて接着剤層として、セラミック積層体を作製した。なお、このときのセラミック積層体の端面の平面度は2.5mmであり、一部の貫通孔は、上記接着剤ペーストで塞がれていた。

【0079】次に、この作製したセラミック積層体の中心から150mmの両端部分を、セラミック積層体の長手方向に垂直にダイヤモンドカッターで切断して、その端面の平面度が0.5mmで、その長手方向の長さが300mmのセラミックブロックを作製した。なお、この

セラミックブロックの端面では、上記セラミック積層体で接着剤ペーストで塞がれていた接着剤ペーストは完全に切断除去されていた。

【0080】そして、この作製したセラミックブロックの一部を、その長手方向に平行にダイヤモンドカッターを用いて切断除去し、直径143mmの円柱状のセラミック構造体を作製した。

【0081】次に、上記セラミック構造体の両端面に、粘着剤として熱硬化性ゴム系粘着剤を塗布したPETフィルムからなる保護フィルム（日東電工社製：No. 315）を貼り付けた。なお、この保護フィルムは、上記セラミック構造体の端面と同形状であり、一度の貼り付けでセラミック構造体の端面全体に貼り付けることができた。

【0082】そして、上記セラミック構造体の外周部に上記接着剤層と同じ組成からなるシール材ペースト層を形成し、上記シール材ペースト層の乾燥を行いシール材層とした後、上記保護フィルムを剥離することで、多孔質炭化珪素からなるハニカムフィルタを製造した。なお、本実施例1に係るハニカムフィルタの端面の平面度は、0.5mmであった。

【0083】比較例1
炭化珪素成形体の長さを300mmとしたほかは、実施例1と同様にして炭化珪素からなる多孔質セラミック部材を製造した。

【0084】次に、実施例1で説明した保護フィルムを上記多孔質セラミック部材の両端面に貼り付けた後、実施例1と同様にして接着剤層を介して多孔質セラミック部材を組み上げセラミック積層体を作製した。

【0085】次に、セラミック積層体の一部を、その長手方向に平行に切断除去することによりセラミック構造体を作製した。そして、このセラミック構造体の端面には、接着剤層非形成部分が溝状に形成されていたため、上記セラミック構造体の端面に存在する保護フィルムの上から上記接着剤層非形成部分に、上記接着剤層を形成する際に使用した接着剤ペーストを充填する目地埋め工程を行った。その後、実施例1と同様にしてシール材層形成工程を行い、上記保護フィルムを全て剥離してハニカムフィルタを製造した。なお、本比較例1に係るハニカムフィルタの端面の平面度は2.5mmであった。

【0086】実施例1及び比較例1に係るハニカムフィルタに、加熱により再生処理を行うことを想定して、各ハニカムフィルタの端面から2mmに位置にヒーターを設置し、900℃まで加熱を行い、各ハニカムフィルタの端面に温度分布が発生するかどうかをサーモビューアにより観測した。また、高圧水洗により再生処理を行うことを想定して、高圧水洗を行う場合と同様の10MPaの水圧で各ハニカムフィルタに水洗処理を行い、各ハニカムフィルタの端面に欠けが発生するかどうかを目視により確認した。

【0087】その結果、実施例1に係るハニカムフィルタでは、その端面に温度分布は殆ど観測されず、略均一に加熱されており、高圧水洗の後に、ハニカムフィルタの端面に欠けは全く観測されなかった。一方、比較例1に係るハニカムフィルタでは、その端面に温度分布が観測され、高圧水洗の後に、ハニカムフィルタの端面の一部に欠けが発生していた。

【0088】即ち、実施例1に係るハニカムフィルタの再生率及び耐久性は、いずれも、比較例1に係るハニカムフィルタの再生率及び耐久性よりも優れるものであった。

【0089】また、実施例1に係るハニカムフィルタは、保護フィルムをセラミック構造体の端面にまとめて貼り付けることができ、目地埋め工程が不要であったため、短時間で製造することができ、また、製造コストを低く抑えることができた。

【0090】

【発明の効果】以上、説明した通り、本発明のハニカムフィルタは、その端面の平面度が2mm以下であるので、例えば、自動車の排ガス用の配管に設置するまでの間の運搬時等においても破損等が発生しにくく、高圧水洗等を用いたハニカムフィルタの再生処理においても、欠けや破損が生じることがない。また、ヒーターを用いた再生処理の際にも、端面は均一に加熱されるため、均一な再生処理を行うことができ、不均一な端面温度に起因した熱応力が生じてクラック等が発生することもない。

【0091】また、本発明のハニカムフィルタの製造方法は、上述の通りであるので、ハニカムフィルタの端面の平面度が2mm以下であるハニカムフィルタを製造することができる。また、この製造方法をとることにより、目地埋め工程を省略することができ、一枚の保護フィルムを端面に貼り付けるのみで、セラミックブロックの端面にシール材ペースト層が流れ、貫通孔が塞がれるのを防止することができるため、製造工程を簡略化することができ、効率的かつ低い製造コストで、多孔質セラミック部材同士の接着性に優れるハニカムフィルタを製造することができる。

【0092】また、得られるハニカムフィルタは、例えば、自動車の排ガス用の配管に設置するまでの間の運搬時等においても破損等が発生しにくく、高圧水洗等を用いたハニカムフィルタの再生処理においても、欠けや破損が生じることがない。また、ヒーターを用いた再生処理の際にも、端面は均一に加熱されるため、均一な再生処理を行うことができ、不均一な端面温度に起因した熱応力が生じてクラック等が発生することもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のハニカムフィルタの一実施形態を模式的に示した斜視図である。

【図2】（a）は、ハニカムフィルタを構成する多孔質

15

16

セラミック部材を模式的に示した斜視図であり、(b)は、そのA-A線断面図である。

【図3】セラミック積層体を作製する様子を示した説明図である。

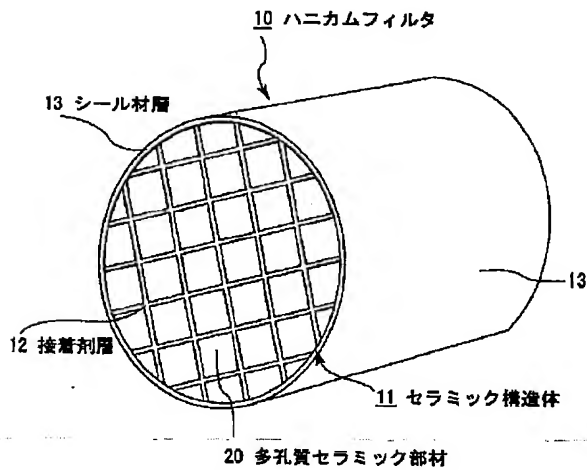
【符号の説明】

- 10 ハニカムフィルタ
11 セラミック構造体
12 接着剤層

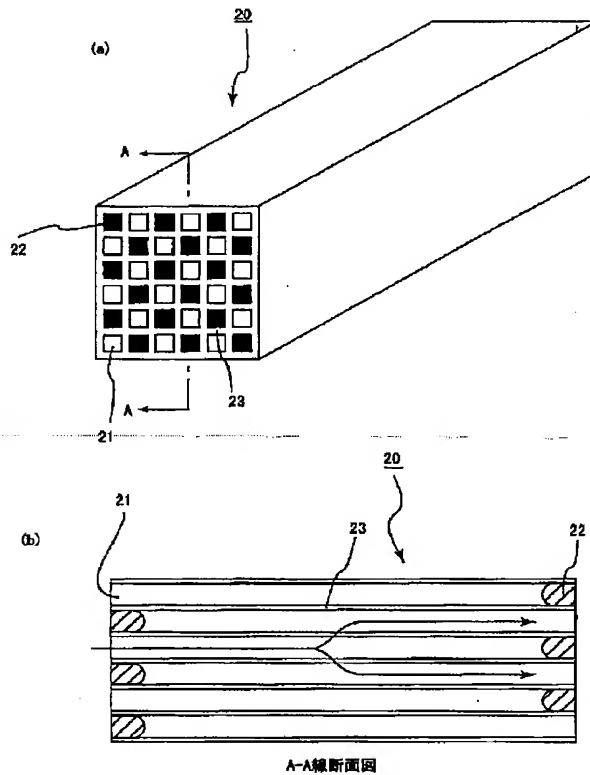
- * 13 シール材層
20 多孔質セラミック部材
21 貫通孔
22 充填材
23 隔壁
30 台
31 接着剤層

*

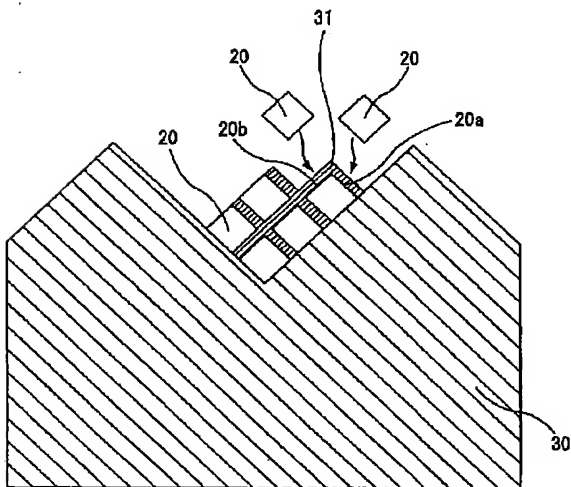
【図1】



【図2】



【図3】



【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】 第 2 部門第 1 区分
 【発行日】 平成 17 年 5 月 26 日 (2005.5.26)

【公開番号】 特開 2002-224516(P2002-224516A)
 【公開日】 平成 14 年 8 月 13 日 (2002.8.13)
 【出願番号】 特願 2001-24320(P2001-24320)
 【国際特許分類第 7 版】

B 0 1 D 39/20

F 0 1 N 3/02

【F I】

B 0 1 D 39/20 D

F 0 1 N 3/02 3 0 1 C

【手続補正書】

【提出日】 平成 16 年 7 月 22 日 (2004.7.22)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 特許請求の範囲

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束され、前記貫通孔を隔てる隔壁が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成されたハニカムフィルタであって、
 前記ハニカムフィルタの端面の平面度が 2 mm 以下であることを特徴とするハニカムフィルタ。

【請求項 2】

前記平面度は 0.5 ～ 2 mm であることを特徴とする請求項 1 に記載のハニカムフィルタ。

【請求項 3】

多数の貫通孔が隔壁を隔てて長手方向に並設された角柱形状の多孔質セラミック部材が接着剤層を介して複数個結束され、前記貫通孔を隔てる隔壁が粒子捕集用フィルタとして機能するように構成されたハニカムフィルタの製造方法であって、
 前記多孔質セラミック部材の側面に、接着剤ペーストを塗布し、前記接着剤ペーストの上に他の多孔質セラミック部材を積層する工程を繰り返して、セラミック積層体を組み上げるセラミック積層体作製工程と、
 前記セラミック積層体を、その長手方向に垂直に切断することにより、セラミックブロックを作製するセラミックブロック作製工程と、
 前記セラミックブロックの一部を、その長手方向に平行に切断除去することにより、セラミック構造体を作製するセラミック構造体作製工程と、
 前記セラミック構造体の外周部にシール材層を形成するシール材層形成工程とを含むことを特徴とするハニカムフィルタの製造方法。